

PC DE ESCRITORIO Y PORTÁTILES | TABLETS | CELULARES ¡Y MUCHO MÁS!

USERS

Argentina \$17,40.- // México \$49.-



Técnico PC

CURSO VISUAL
Y PRÁCTICO

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN

MONITORES CRT 11

EN ESTE FASCÍCULO CONOCEREMOS LAS CARACTERÍSTICAS Y LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MONITORES CRT, Y VEREMOS EN DETALLE EL DESPIECE COMPLETO DE UN MONITOR.

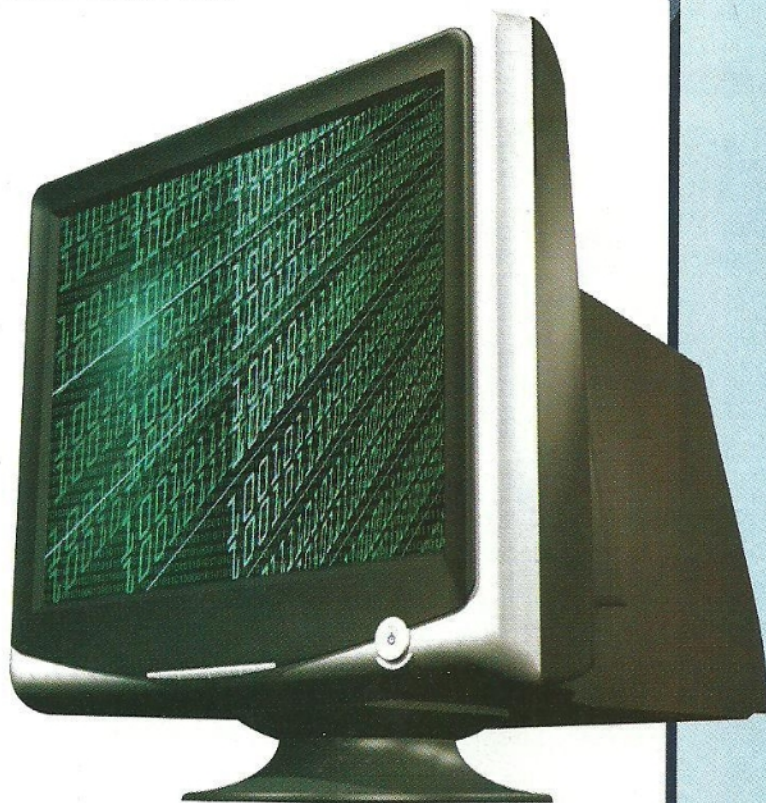


En esta clase Veremos...

CARACTERÍSTICAS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MONITORES CRT. CONOCEREMOS SU FUNCIONAMIENTO TANTO INTERNO COMO EXTERNO Y VEREMOS UN DESPIECE EN DETALLE.

En la entrega anterior pudimos ver en detalle cada una de las características que corresponden tanto a los discos duros como a las unidades SSD, analizamos las distintas interfaces de estos dispositivos y comprendimos el funcionamiento de su estructura lógica. Posteriormente, revisamos la información que es posible encontrar en la etiqueta de un disco duro y conocimos en detalle los diversos procedimientos que pueden ayudarnos a enfrentar los problemas que podemos encontrar al diagnosticar los discos duros instalados en una computadora.

En esta ocasión, podremos conocer el funcionamiento externo e interno de un monitor CRT, porque aunque ya no los encontraremos en el mercado, es común verlos funcionando en casas y oficinas. Por esta razón, nos daremos a la tarea de describir en detalle la forma en que podemos realizar un despiece completo y, luego, diagnosticar y reparar posibles fallas.

**04**

CÓMO FUNCIONA UN MONITOR CRT

10

EL FLYBACK

14

DESPIECE DE UN MONITOR

20

FALLAS TÍPICAS EN MONITORES

Cómo funciona un monitor CRT

SI BIEN LOS MONITORES CRT TIENEN UN PRECIO ACCESIBLE, YA NO SE ENCUENTRAN EN EL MERCADO, PERO EN HOGARES Y OFICINAS AÚN ES HABITUAL VER ESTE TIPO DE DISPOSITIVOS. EN ESTA NOTA CONOCEREMOS SUS CARACTERÍSTICAS Y VEREMOS LAS DIFERENCIAS CON UN LCD.

Los monitores CRT deben su nombre a su componente principal: el tubo de rayos catódicos. La mayoría de sus componentes son muy similares a los de un televisor común, a excepción del tubo en sí, que tiene una mayor definición; y al formato de la entrada de la señal de video, que proviene de la placa homónima instalada en la computadora.

Placa principal. En esta imagen apreciamos la placa principal de un monitor CRT al descubierto.

FUNCIONAMIENTO

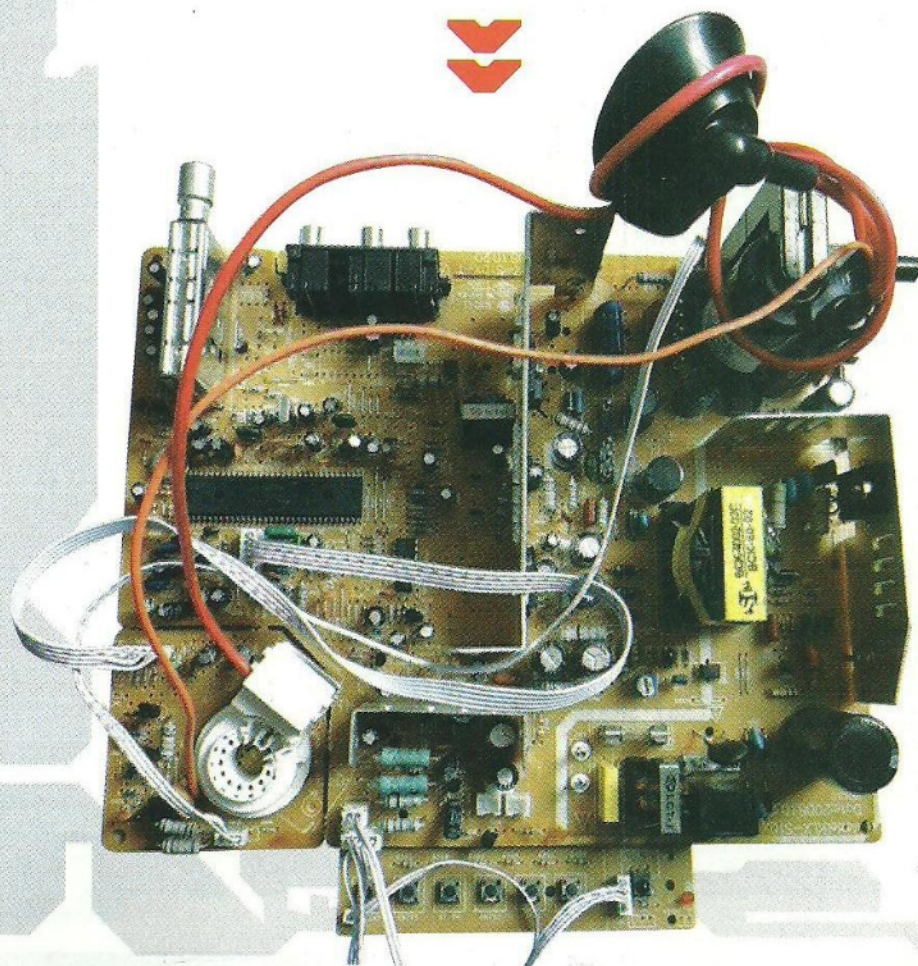
Hagamos, entonces, un recorrido desde que la placa de video genera la señal hasta que esta es mostrada en la pantalla del monitor, para comprender su funcionamiento.

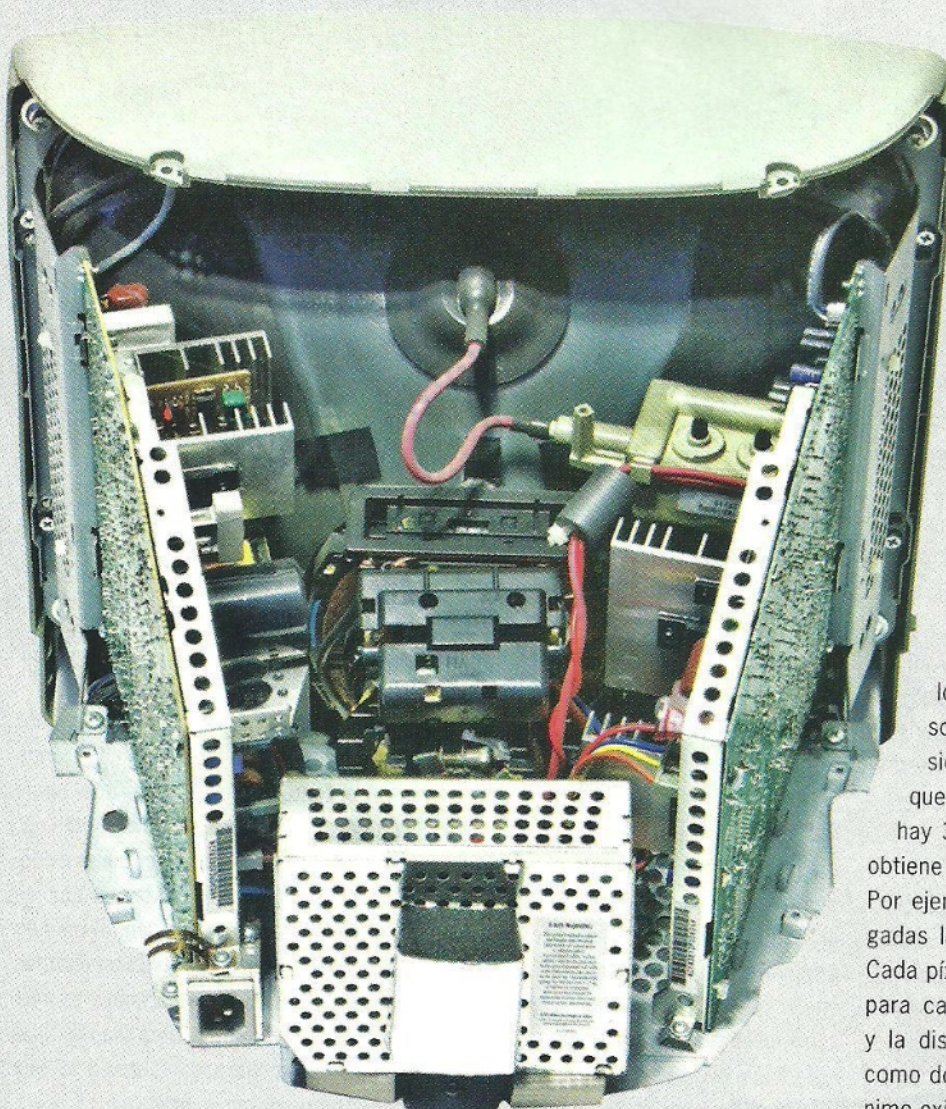
Una vez procesada la información, la placa de video produce una señal de salida que llega al monitor mediante su cable de conexión de video, con un conector denominado DB-15 HD, ya que posee 15 pines que transportan dicha señal de video hacia la placa principal del monitor. Vale aclarar que la placa

de video puede no contar con salida DB-15, también conocida como VGA, pero existen adaptadores para convertir esta salida, sea DVI o DB-15. Como podemos apreciar en la segunda imagen, por el conector en cuestión viajan las señales de los tres colores principales (rojo, verde y azul), así como también las de sincronización, y barrido vertical y horizontal, por pines separados.

EN SU INTERIOR, UN MONITOR CRT ES MUY SIMILAR A UN TELEVISOR, EXCEPTO POR EL TUBO DE MAYOR DEFINICIÓN Y EL FORMATO DE LA ENTRADA DE VIDEO.

La mayoría de las veces, si notamos distorsión o falta de alguno de los colores, puede deberse a cortes en el cable de datos del monitor, ya que este se encuentra expuesto permanentemente a tirones y torceduras, sobre todo, en el extremo más cercano al monitor. Por eso, ante alguna de estas fallas, podríamos hacer una rápida verificación de la continuidad de cada uno de los pines, usando un simple tester. Esta tarea, en ocasiones, no es tan sencilla, dado que en algunos monitores el cable de datos ingresa dentro de la carcasa y está soldado a la placa, en vez de tener un conector interno.





Monitor. En esta imagen podemos apreciar una vista trasera del interior de un monitor, donde se identifican con claridad todos sus componentes.

La medición se hace sobre la diagonal. Por lo tanto, un monitor de 15 pulgadas tiene una diagonal de 38,1 cm. Los valores más comunes de pantalla son 15, 17, 19 y 21 pulgadas; siempre en formato 4:3, es decir que por cada 4 píxeles de ancho, hay 3 de alto. De estos valores se obtiene la resolución de las pantallas. Por ejemplo, en monitores de 15 pulgadas la más común es 800 x 600. Cada píxel consta de tres puntos, uno para cada color (rojo, verde y azul), y la distancia entre ellos se conoce como dotpitch (en la actualidad, el mínimo exigible es de 0,28 mm). Esta es la escala en la que se mide la nitidez de un monitor: a menor valor de dotpitch, mayor es la nitidez.

Vamos a detenernos por un instante antes de continuar con el recorrido de la información que llega al monitor, para aclarar que, en caso de que este no encienda, puede haber una falla en su fuente de alimentación. En la tercera imagen, observamos, del lado derecho, el conector donde se coloca el cable de alimentación, detrás del cual se aprecia la fuente. Esta es del tipo conmutada (en la mayoría de los casos), y no resulta demasiado complicado realizar un análisis superficial en busca de posibles problemas. De todos modos, en las próximas páginas analizaremos más en detalle su funcionamiento y las mediciones que podemos realizar para comprobar su desempeño y resolver posibles fallas.

Para continuar, una vez que la señal de video ingresa en el monitor, es procesada por un integrado que se encarga de controlar ajustes como brillo, color y contraste. Luego, la señal atraviesa una etapa de amplificación, para pasar al tubo de rayos catódicos en sí, donde se efectúan los barridos horizontal y vertical. Estos, mediante campos magnéticos, rastrean la pantalla en forma secuencial para ubicar cada color en cada píxel.

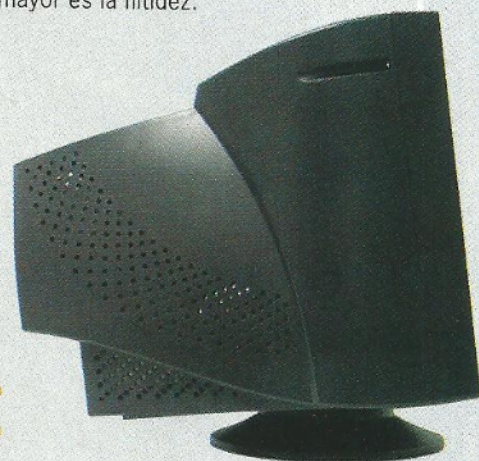
ALGUNAS ACLARACIONES

Los monitores, al igual que los televisores, tienen un tamaño de pantalla que se mide en pulgadas (una pulgada equivale a 2,54 cm).



Monitor CRT.

Un típico monitor CRT. Pueden variar las calidades, pero por dentro encontraremos un panorama similar en todos ellos.



TUBOS DE RAYOS

Dentro de un monitor, la mayoría del espacio está ocupado por el tubo de rayos catódicos (en inglés *Cathode Ray Tube*, de donde proviene el término CRT). En este tubo es donde se sitúa un cañón de electrones

que se encarga de disparar un haz de electrones contra la pantalla en forma constante. En los monitores color, los puntos o píxeles de la pantalla están compuestos por tres pequeños puntos de fósforo.

Debemos tener en cuenta que cuando dejamos el monitor CRT con una imagen fija durante mucho tiempo, puede ocurrir un efecto conocido como imagen quemada. Esto se debe a que la pantalla tiene una capa triple de fósforo que es bombardeada por los electrones del tubo para iluminarla y generar los colores. Cuando queda una imagen fija, estamos bombardeando continuamente la misma secuencia de píxeles, y esto degrada las capas de fósforo.

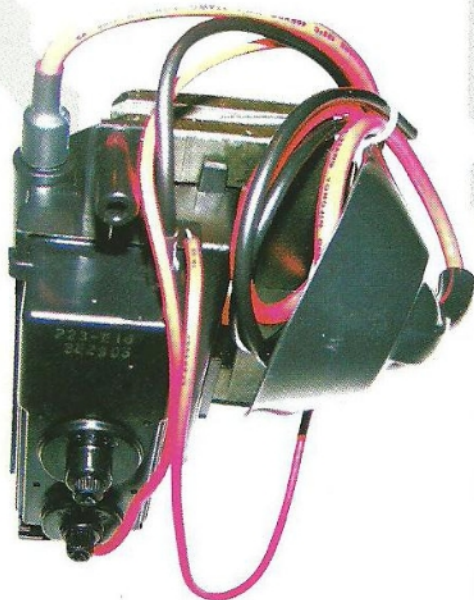
ELECTRÓNICA

Dejemos de lado la señal de video y veamos qué ocurre desde el punto de vista electrónico. La corriente alterna ingresa en la fuente de alimentación

Tubo. El tubo de rayos catódicos (CRT, del inglés *Cathode Ray Tube*) es un dispositivo de visualización.

El flyback.
En la imagen vemos un flyback con la correspondiente sopapa que se adhiere al tubo.

por medio del cable conectado a la red eléctrica de 200 V, y es rectificada para convertirla en corriente continua. Luego pasa al flyback, que se encarga de distribuir las distintas tensiones necesarias por cada pieza que interviene en la generación de la imagen. Debemos tener especial cuidado con este componente, porque genera tensiones muy altas, con lo cual resulta muy peligroso. La tensión del flyback es entregada por un cable al zócalo de dicho componente, que la distribuye al cañón de electrones mediante un conjunto de patas dispuestas en forma

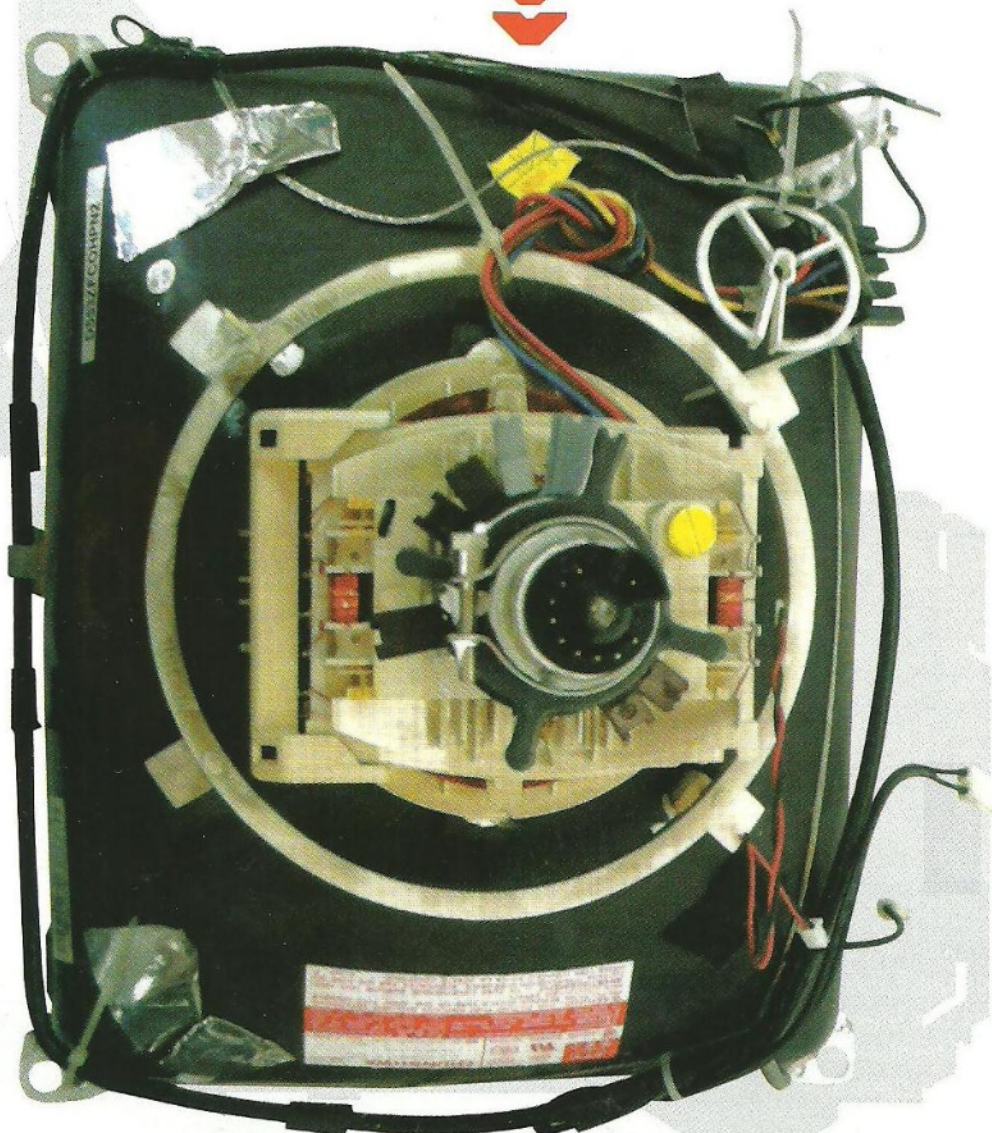


circular. Estas alimentan al cañón para que pueda formar un haz de electrones muy potente, que es disparado hacia la pantalla. En la siguiente instancia, intervienen una serie de bobinas denominadas yugo, que orientan el haz de electrones para que realicen el barrido horizontal y vertical y, así, iluminen las capas de fósforo y se genere la imagen. Aquí es donde la ampolla del tubo se ensancha, para dar lugar a lo que conocemos como pantalla.

LA FUNCIÓN QUE DESEMPEÑA EL AQUADAG ES ACELERAR LAS PARTÍCULAS, PARA ATRAERLAS HACIA EL FRENTE DE LA AMPOLLA.

TUBO DE RAYOS CATÓDICOS

Ahora bien, ¿qué sucede dentro del tubo? En su extremo más fino, encontramos el cátodo, que al recibir la corriente entregada por el flyback, y mediante una resistencia, genera calor y excita a los electrones. Para que estos tengan un recorrido específico, deben ser atraídos; esta es la función de una película conductora ubicada en la parte tanto interna como externa de la ampolla de vidrio, denominada aquadag, que a su vez está conectada al circuito de tierra. La función del aquadag es acelerar las partículas, atrayéndolas hacia el frente de la ampolla mediante una diferencia de potencial muy grande (este elemento trabaja, por ejemplo, en monitores de 15 pulgadas, con





Por dentro. Así se ve un monitor CRT al quitarle la cubierta. Tengamos cuidado con los voltajes.

de 75 Hz, significa que el monitor dibuja la imagen que vemos en pantalla 75 veces por segundo. Hoy en día, podemos encontrar monitores con frecuencias de 60 Hz, 75 Hz, 100 Hz y 120 Hz. En las próximas páginas veremos con un poco más de detalle los ajustes y las mediciones que podemos hacer dentro del monitor.

DIFERENCIAS BÁSICAS

Como sabemos, los monitores CRT utilizan una implementación basada en la tecnología de los televisores: un haz de electrones que se origina en la base de un tubo envasado al vacío. El fósforo de la capa provoca un brillo de color rojo, verde o azul, según corresponda. La pantalla posee miles de puntos llamados píxeles, cada uno de los cuales es un impacto de electrones mezcla de rojo, verde o azul, mediante los cuales se produce una gran cantidad de colores. Los monitores LCD, por su parte, son la alternativa actual a los antiguos CRT. Constan de un panel plano cubierto por una capa que posee una rejilla con transistores. Los transistores se agrupan en tríos, y cada uno representa un píxel. Estos transistores se abren y cierran, gracias a lo cual se obtiene la representación de las imágenes.

tensiones del orden de los 15.000 V) entregada por la sopapa del flyback; forma parte del ánodo. Una vez que los electrones son acelerados, al final de su recorrido golpean contra la parte interna de la pantalla, que, como mencionamos, está recubierta por una capa trifosfórica (triple capa de fósforo, una para el rojo, una para el verde y una para el azul). Esto provoca la liberación de otras partículas llamadas fotones (partículas lumínicas), que iluminan los píxeles de la pantalla.

MÁS DETALLES

Hasta aquí, vimos cómo iluminamos un píxel de la pantalla, pero necesitamos generar una imagen compuesta por miles de puntos. Esto se logra mediante los barridos horizontal y vertical. En principio, en un monitor color hay tres cátodos, uno por cada color primario (aclaremos que hablamos de colores

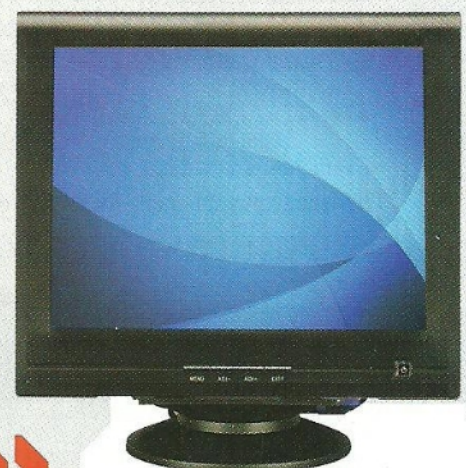
primarios para un monitor, que nada tienen que ver con los colores primarios que aprendimos en la escuela). Cada uno de los tres haces de electrones pasa a través de una grilla perforada en distinto ángulo, para impactar luego en la capa de fósforo del color que le corresponde. El barrido horizontal se realiza dibujando, en primera instancia, las líneas impares y, luego, las pares; este proceso se denomina entrelazado. Ya logramos dibujar una imagen completa, pero el fósforo tiene una permanencia muy corta, es decir, los fotones que recibe la pantalla y que nosotros percibimos luego de un tiempo pierden su fuerza y vuelven a su estado natural. Para que la imagen persista en el tiempo, el tubo genera un barrido detrás de otro, con lo que se conoce como frecuencia de refresco. Este parámetro se mide en Hz, por lo que si tenemos una frecuencia de refresco

CONEXIÓN

Si bien los monitores CRT utilizan el conector VGA o DB15, la salida de la placa de video es otra cosa. Puede que nos encontremos con que nuestra placa de video no tiene conector VGA, sino el conocido como DVI (*Digital Visual Interface*) o el más moderno HDMI. Para estos casos deberemos recurrir a un adaptador, según sea necesario. Podemos conseguir fácilmente este tipo de dispositivos en casas de electrónica.

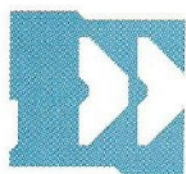


Reemplazo. Aunque nos acompañaron durante mucho tiempo, los monitores CRT ya han desaparecido del mercado.



La energía interna

LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN RECTIFICA LA CORRIENTE QUE ENTRA AL MONITOR Y ENTREGA A CADA COMPONENTE LA TENSIÓN NECESARIA PARA TRABAJAR.



La fuente de alimentación interna de un monitor CRT es del tipo conmutada, aunque no resulta demasiado complicado realizar un análisis superficial en busca de fallas.

COMPOSICIÓN

Está compuesta por una fuente de corriente continua no regulada conformada por un puente rectificador y un condensador que oficia como filtro, lo que produce una salida de corriente continua a partir de la entrada de corriente alterna de la red eléctrica domiciliaria. Se le suma un transistor de potencia que conmuta la corriente continua aplicada al bobinado primario. De aquí se transfiere la energía a varios bobinados secundarios mediante un campo magnético generado por un **switch** llamado **chopper**. Luego hay varios rectificadores y capacitores de filtro en el circuito secundario, que convierten las señales pulsantes de salida del transformador de corriente continua para alimentar los diversos circuitos del monitor.

FUENTE CONMUTADA

La fuente conmutada ha sido estandarizada puesto que tiene algunas



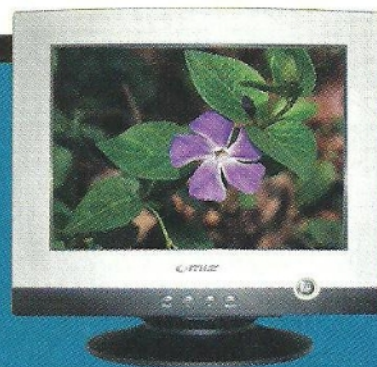
Placa base. Aquí podemos ver la placa de la fuente de alimentación de un monitor CRT Samsung.

ventajas sobre las antiguas fuentes lineales: menor disipación de calor, mejor rendimiento y menor consumo de energía, entre otras. Es tal la estandarización, que no solo se la utiliza en monitores: también acompaña televisores, reproductores de DVD hogareños, notebooks, reproductores de Blu-ray e, incluso, la mismísima fuente de alimentación de las computadoras de escritorio (y podríamos continuar con una lista muy larga, que no viene al caso). Volviendo a la estructura interna de la fuente de alimentación, esta tiene un circuito primario y uno secundario. En el primario, como mencionamos en

el primer párrafo, en la entrada de línea hay cuatro diodos que conforman el puente rectificador. Desde allí se pasa al capacitor que hace las veces de filtro, entregando la energía tanto a la bobina primaria como al corazón del circuito primario, el positivo al transformador de alimentación y el negativo a la denominada **Hot Ground**, porque está ligado directamente a la red eléctrica. Se denomina así para diferenciarla de **Cold Ground** (también llamada **Safety Ground**), porque está aislada de la red eléctrica. El otro extremo del bobinado primario proporciona el retorno a través de un transistor

IMPORTANTE

Cuando realicemos cambios de algún componente de la fuente de alimentación del monitor, tendremos que recurrir a comercios especializados para conseguir exactamente el mismo componente, ya que estos cumplen un rol específico en el circuito. Si adquirimos un repuesto que no corresponde, podemos provocar daños irreparables en el monitor.





Detalle. Acercamiento al interior de un monitor CRT.

de conmutación de potencia, que puede o no estar dentro de un integrado que conmuta según la regulación del circuito oscilador y es controlado por el circuito **modulador de ancho de pulso (PWM)**.

ES CONVENIENTE CONTAR CON LAS HERRAMIENTAS ADECUADAS CUANDO TRABAJEMOS SOBRE LOS CIRCUITOS, PORQUE DE NO SER ASÍ, CAUSAREMOS MÁS DAÑO QUE SOLUCIONES.

CIRCUITO SECUNDARIO

La energía conmutada en las bobinas del circuito primario produce una tensión de corriente alterna en cada una de las otras bobinas, que son llamadas secundarias. Una de ellas permite al circuito PWM monitorear el desempeño de la fuente de manera permanente, para ajustar el ancho del pulso y así mantener regulados los voltajes que esta entrega, incluso si existieran fluctuaciones en el circuito primario, o de consumo en el secundario.

Todos los bobinados están referenciados a Cold Ground, con excepción del que mencionamos

antes, que es de referencia o feedback del circuito PWM. Cold Ground es el punto de referencia para todos los demás circuitos del monitor, y está aislado del circuito primario y de la red eléctrica.

VARIACIONES

Puede ser que haya una leve variación, según la marca y modelo del monitor, pero como referencia, podemos tomar los siguientes valores, que se generan en el circuito secundario: 90 V para la entrada del flyback, 40 V para la alimentación del circuito de deflexión vertical, 13 V para la alimentación del procesador de sincronismo vertical y horizontal, alrededor de 77 V para el circuito de video y 6,3 V para los filamentos de calentamiento del tubo de rayos catódicos. Todas estas tensiones deben existir para que el monitor funcione correctamente.

Siempre que tengamos que trabajar sobre los componentes de un circuito electrónico, no solo deberemos contar con las herramientas correctas, sino que también será necesario tomar todas las precauciones del caso. Recordemos que dentro del monitor se generan tensiones altísimas, y si bien teniendo

desconectado el monitor de la red eléctrica, estas no son letales, sí pueden hacernos pasar un mal momento.

CONSIDERACIONES

Lo primero que debe hacer un técnico ante un monitor es recordar que en una gran cantidad de diseños de fuentes internas, las etapas de protección están muy cerca de la entrada de cables. Por esta razón, hay que tener mucho cuidado, porque de lo contrario, resultará muy difícil interpretar que en algunas fuentes la disposición de las etapas es distinta.

Fuente LCD. Para apreciar la diferencia, vemos la placa de la fuente de un monitor LCD, mucho más pequeña y compacta.



El Flyback

ES EL COMPONENTE FUNDAMENTAL DE TODO MONITOR CRT. SE ENCARGA DE GENERAR Y DISTRIBUIR LA ALTA TENSIÓN NECESARIA PARA REPRESENTAR LA IMAGEN EN PANTALLA.



El flyback es el elemento más importante del monitor, ya que se ocupa de generar las altas tensiones que necesita el cañón del tubo para producir los haces de electrones que, luego, serán disparados contra la pantalla para formar la imagen.

CARACTERÍSTICAS Y COMPOSICIÓN

Este dispositivo consta de un transformador especial que trabaja en conjunto con el transistor y los circuitos de salida y deflexión horizontal, elevando la tensión que recibe de la fuente de alimentación a un valor de 20.000 Volts o más (dependiendo del modelo de monitor, puede llegar a superar los 40.000 V), además de entregar tensiones más bajas a otros circuitos. También hay un rectificador, que convierte los pulsos de alta tensión en una señal de corriente continua que el condensador del tubo de rayos catódicos filtra.

**RECORDEMOS SIEMPRE
DESCARGAR EL FLYBACK,
PUES ESTE MANEJA TENSIONES
MUY PELIGROSAS QUE
PUEDEN SUPERAR
LOS 40.000 VOLTS.**



El flyback.
En la imagen vemos un flyback con sus correspondientes controles de screen y focus.

El flyback alimenta también el circuito de barrido vertical, el circuito de video y los filamentos de calentamiento del tubo en sí. Soldado a la placa principal del monitor, el flyback se conecta, por un lado, con una sopapa que contiene un pequeño conector, a la parte más ancha de la ampolla del tubo para alimentar al aquadag (anteriormente vimos su función), y a la placa de la parte más fina de la ampolla, donde están los filamentos de calentamiento, mediante una ficha que luego distribuye la energía al tubo mismo y a los demás componentes del circuito de video, a través de una serie de patas dispuestas en forma circular.

DATOS ADICIONALES

El flyback cuenta también con un divisor de voltaje que, mediante dos potenciómetros accesibles desde fuera de su carcasa y regulables utilizando un destornillador (a veces las perillas

son lo suficientemente grandes como para girarlas a mano), proporciona una fase de regulación para el foco (focus) y el brillo (screen). Desde estos presets, podemos corregir algunos de los problemas que suelen presentar los monitores, como la falta o exceso de brillo, la falta de foco o las fluctuaciones en el enfoque. Cabe aclarar que, como todo componente electrónico, es muy susceptible a los efectos de la humedad, al polvo y a las variaciones drásticas de tensión.

FALLAS

Los flyback conocidos como transformadores de líneas son usados en TV y monitores de PC, entre otros dispositivos electrónicos. Además de los diferentes bobinados, poseen otros componentes, como diodos rectificadores de alto voltaje, resistencias, potenciómetros y condensadores. Cualquiera de estos elementos puede fallar, y esto nos obligará a reemplazarlo.

DESCARGA

Para descargar el flyback, debemos utilizar un destornillador con buen aislamiento, conectándole un cable que haga descarga a tierra. Lo insertamos debajo de la sopapa hasta escuchar un chasquido. Esto liberará la energía residual y, entonces, podremos quitar la sopapa tomándola por los laterales y ejerciendo un mínimo de presión.

Formación de la imagen

LA GENERACIÓN DE IMÁGENES EN UN MONITOR DE RAYOS CATÓDICOS ES UN COMPLEJO PROCEDIMIENTO EN EL QUE INTERVIENEN MÚLTIPLES COMPONENTES INTERNOS.

El proceso que se describe a continuación para cada componente se repite, al menos, 60 veces por segundo para que la imagen representada en pantalla sea estable. Este parámetro recibe el nombre de tasa de actualización (o refresh) y puede llegar a ser de 120 Hz. Cuanto mayor sea este valor, más estable y nítida será la imagen.

Pantalla fosforescente

Se compone de una grilla que permite la entrada de los rayos catódicos solo para cada uno de los tres puntos (RGB) que conforman un píxel. Los electrones impactan en estas celdas de fósforo, que permanecen iluminadas durante un breve lapso, hasta que se completa el resto del barrido del rayo.

Ánodo

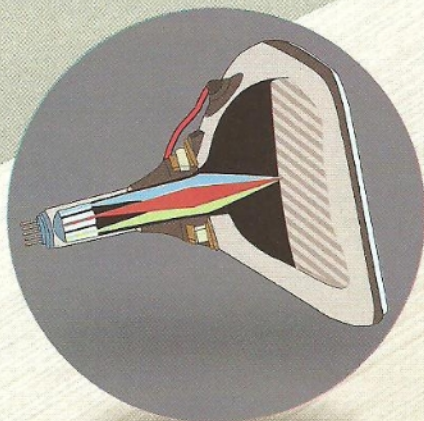
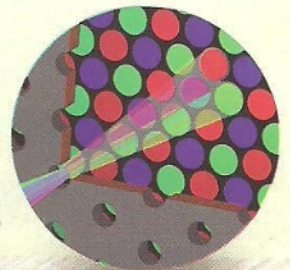
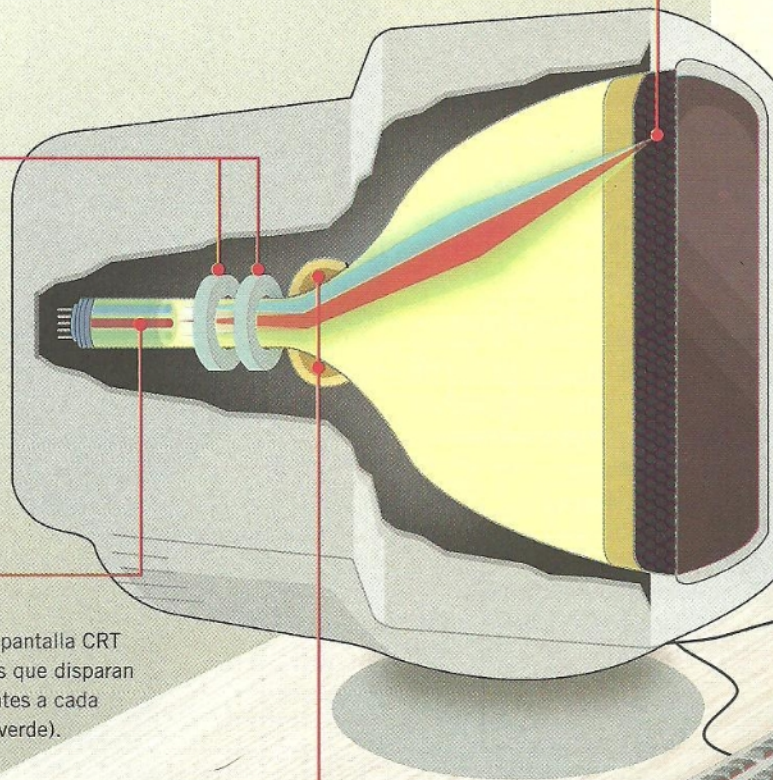
Tiene la función de atraer los haces de electrones para que luego impacten en la pantalla fosforescente.

Cátodo

Los principales elementos de una pantalla CRT son los cañones de rayos catódicos que disparan haces de electrones correspondientes a cada componente de color (rojo, azul y verde).

Yugo

Formado por bobinas de alambre de cobre que, mediante el campo magnético que generan, se encargan de desviar los rayos catódicos para producir el barrido que dibujará la imagen en pantalla.



El interior del monitor

Este tipo de pantallas, empleadas como monitores desde el nacimiento de la PC, funcionan disparando un rayo catódico (que es, en realidad, un haz de **electrones**) dentro de un tubo de vidrio sellado **herméticamente** al vacío, desde un cátodo hacia un ánodo, debido a la alta tensión de este último. La diferencia de potencial desde el negativo hasta el positivo es de unos 25.000 volts, aproximadamente.

Yugo

Está formado por dos bobinados (horizontal y vertical) que cumplen la función de desviar el haz de electrones para que este dibuje la imagen completa. Sin este componente, solo veríamos un punto muy brillante en el medio de la pantalla.

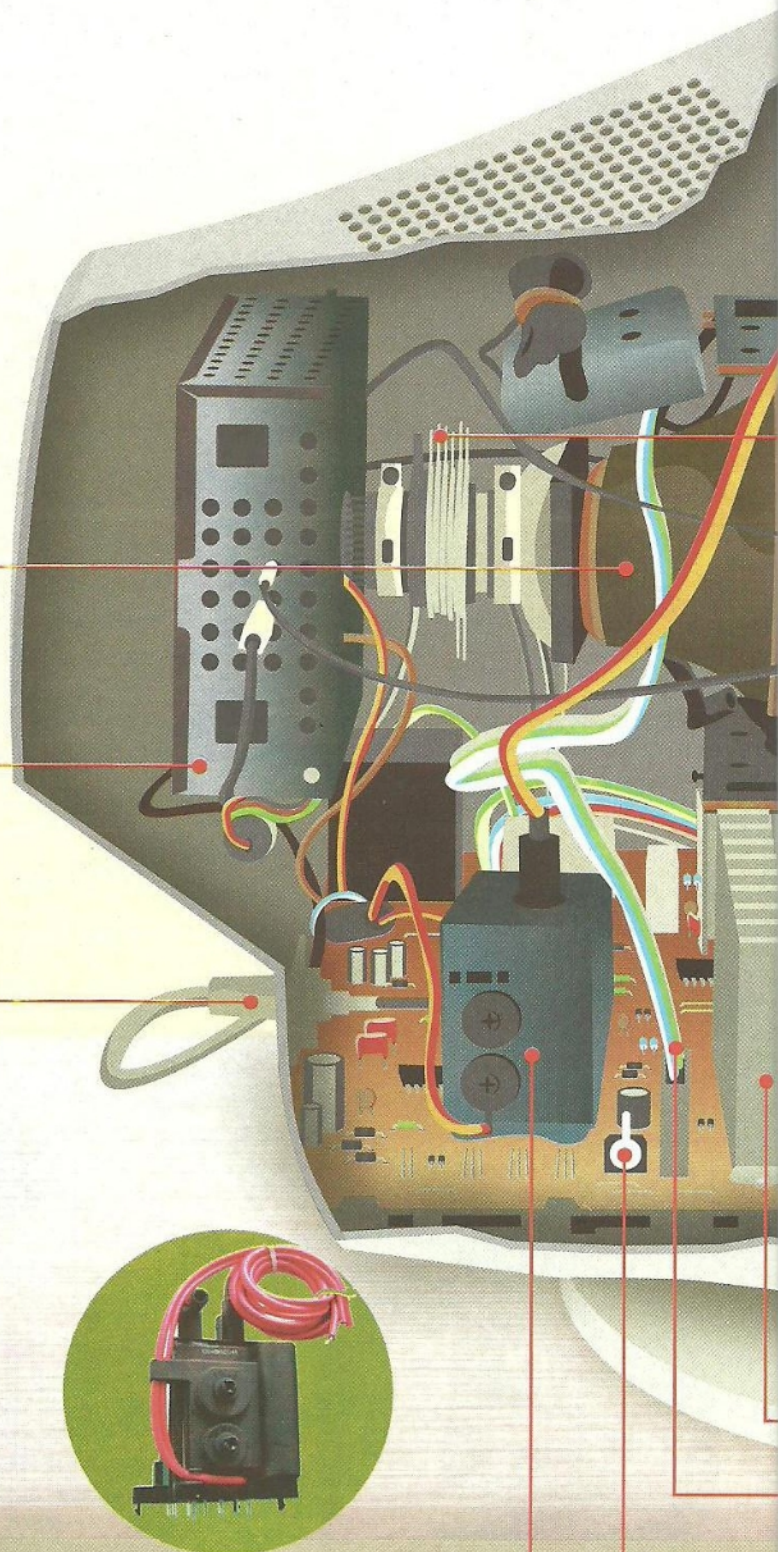


Caja metálica

Protege una placa interior encargada de traducir la información de color. Intermedia entre la placa principal y el tubo.

Cable de interfaz SVGA

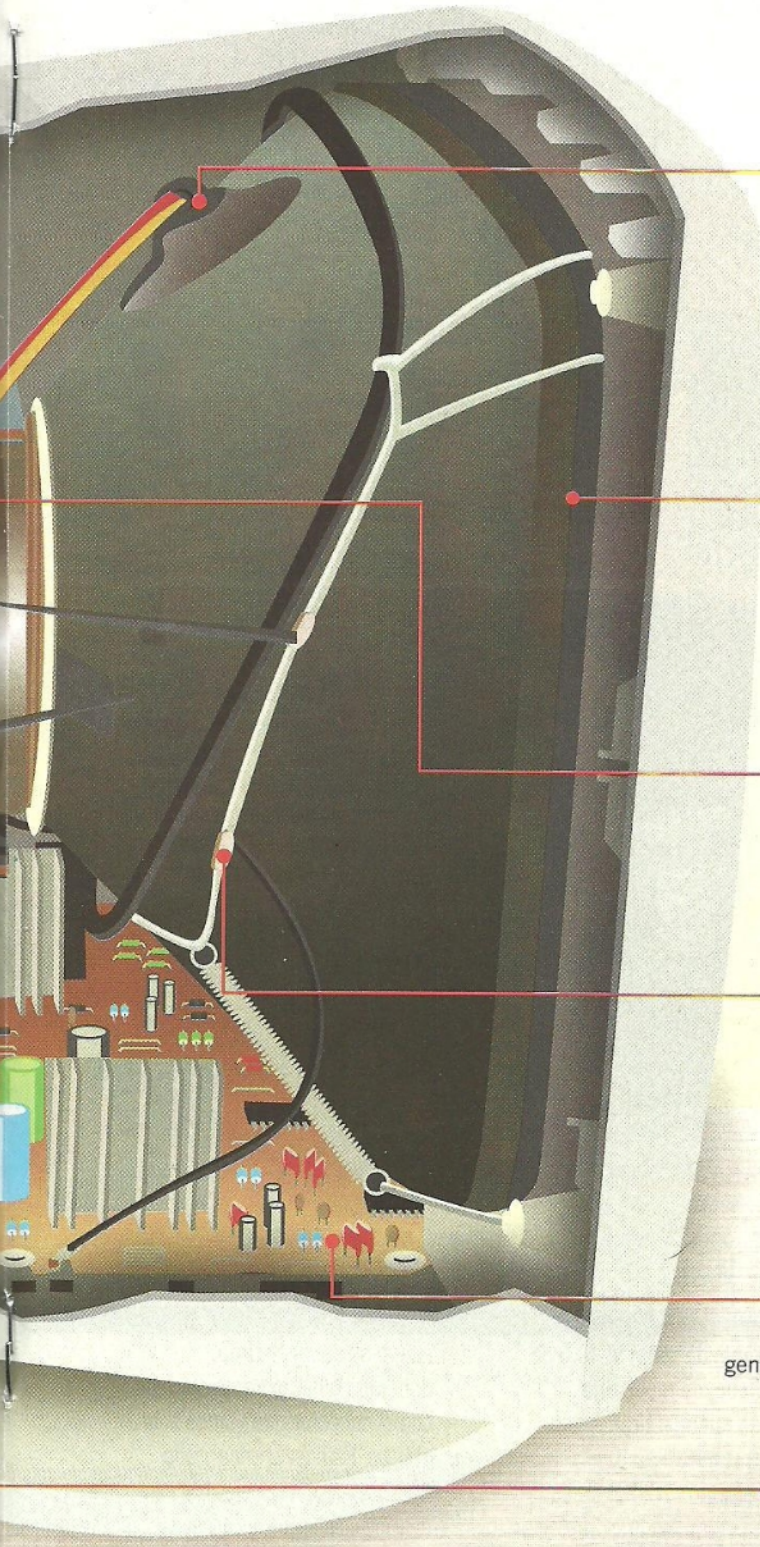
Proviene desde la CPU. En su interior hay unos doce hilos muy finos.



Flyback

Es un transformador que inyecta alta tensión dentro del tubo para atraer el haz de electrones desde el fondo hacia la pantalla.

UNA PANTALLA DE TUBO DE RAYOS CATÓDICOS ESTÁ FORMADA POR COMPLEJA CIRCUITERÍA, Y UNA GRAN CANTIDAD DE ELEMENTOS DELICADOS Y PELIGROSOS.



Sopapa de descarga

Si vamos a manipular intensivamente el interior del monitor, este elemento permite descargar la alta tensión que hay en el tubo, que permanece cargado aún luego de apagarlo.

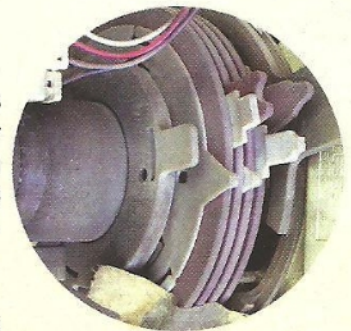


Tubo de vidrio

En el que se inyectan los haces de electrones que impactan sobre su pantalla de fósforo para generar las imágenes.

Anillos

Utilizados para ajustar la convergencia y los colores de la pantalla.

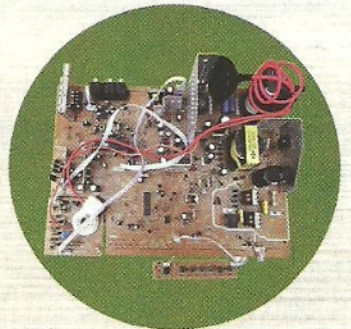


Hilos de alambre

Forman la red de descarga. Este es un buen lugar para conectar el cable de masa si debemos descargar el tubo mediante la sopapa.

Placa principal

Aloja la fuente de energía y, además, genera los pulsos que controlan los rayos catódicos de acuerdo con los datos que recibe desde la PC.



Regulador de la posición horizontal

Existe otro idéntico para ajustar la posición vertical.

Cables

Se ocupan de alimentar las bobinas deflectoras del yugo desde la placa principal.

Disipador

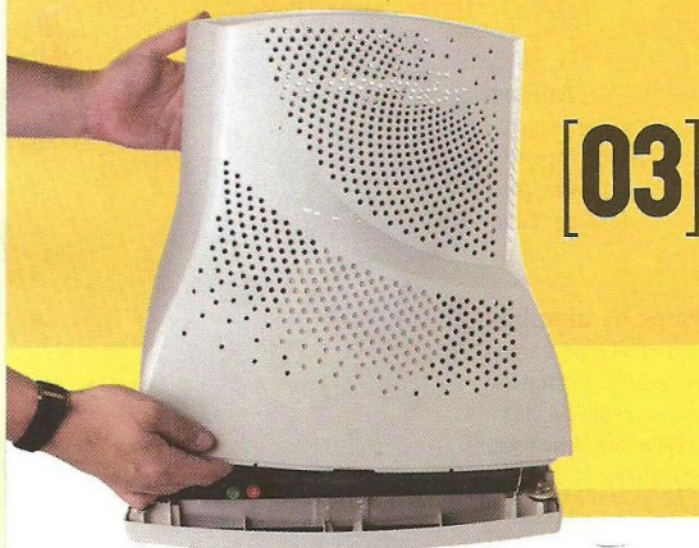
Encargado de absorber el calor que generan los transistores de las señales vertical y horizontal.

Despiece de un monitor

EN ESTE PASO A PASO REVISAREMOS LAS PRINCIPALES NORMAS DE SEGURIDAD A LA HORA DE DESARMAR Y MANIPULAR UN MONITOR CRT. COMO VEREMOS, DEBEMOS TENER MUCHO CUIDADO CON SU VOLTAJE.



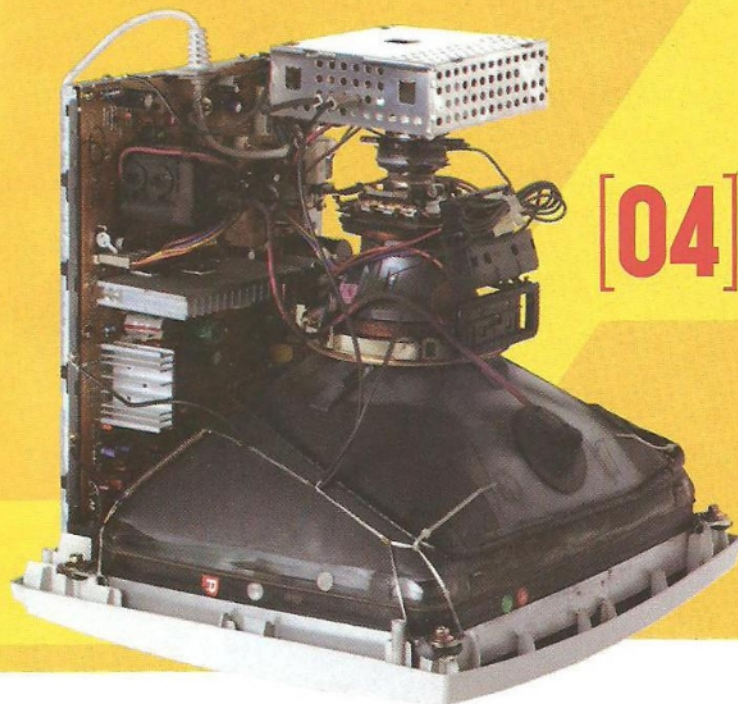
[01]



[03]



[02]



[04]

[01]

[02]

[03]

[04]

Antes de realizar cualquier actividad, debemos acomodar el espacio físico para poder trabajar cómodamente y, además, para que, ante cualquier imprevisto, no tengamos la movilidad reducida o salidas bloqueadas. Para desarmar el monitor, debe estar desconectado del tomacorriente, y debemos tener puesta la pulsera antiestática.

Según el modelo, algunos monitores pueden traer unas tapas plásticas que cubren los tornillos, de modo que primero tendremos que retirarlas. Sacamos los cuatro tornillos que están ubicados en cada punta de la carcasa. Una vez hecho esto, buscamos encastres de presión y los levantamos suavemente con un destornillador plano.

El cable de señal VGA viene soldado, de modo que no se puede retirar. Antes de tratar de levantar la tapa del monitor, verifiquemos si hay tornillos que sujeten esta parte (generalmente son dos) y quitémoslos. Una vez retirados todos los tornillos e identificados los encastres, sacamos la tapa y metemos el cable de señal hacia adentro.

Luego de sacar la tapa, debemos tener extremo cuidado con el conector que vemos sobre el tubo. Este es el encargado de inyectar el haz de electrones que luego genera la imagen en la pantalla. Por este motivo, tiene un gran voltaje en su interior, por más que el monitor esté desconectado del tomacorriente y no se haya enchufado durante meses.

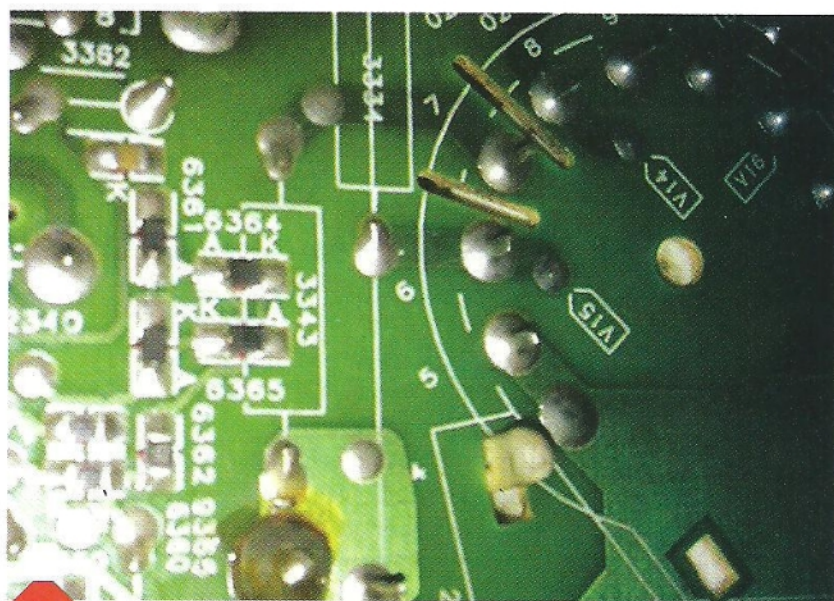
Mediciones en el monitor

A CONTINUACIÓN, VEREMOS ALGUNAS MEDICIONES BÁSICAS QUE PODEMOS REALIZAR SOBRE UN MONITOR, PARA DETECTAR LAS FALLAS MÁS COMUNES Y FÁCILMENTE SOLUCIONABLES.

Primero y principal, debemos contar con un multímetro o tester digital para medir la continuidad en los componentes del monitor más susceptibles a sufrir desperfectos. Entonces, lo ponemos en función de continuidad (generalmente, identificada con el símbolo de una bocina o parlante), y conectamos el cable negro en el puerto COM y el rojo en el puerto VΩ. Probamos uniendo ambas puntas de prueba; si se oye un pitido agudo, significa que el multímetro funciona correctamente y, por lo tanto, estamos en condiciones de empezar con las mediciones.

SÍNTOMAS

Dependiendo de los síntomas que presente el monitor, podemos comenzar por probar la continuidad del cable de corriente de la siguiente manera: en un extremo colocamos la punta de pruebas negra y, luego, hacemos lo propio en el otro extremo. Si oímos el pitido, es porque tenemos continuidad; repetimos este paso con cada una de las patas del cable de energía. Si el cable no presenta cortes, podemos pasar del lado interno del monitor y verificar el fusible de la fuente, los bobinados del circuito primario y los del secundario.



Placa TRC. En la imagen podemos ver la parte trasera de la placa, donde está el zócalo del TRC. Aquí haremos las mediciones.

MEDICIONES

Otra medición que podemos hacer, es con el cable que transporta la señal de video. Uno por uno, probamos la continuidad de los cables: de un lado, los veremos como los pines del conector DB-15 o DVI que va conectado a la placa de video de la PC, y por el otro, como

una ficha conectada a un zócalo. Dependiendo del monitor, los cables pueden estar directamente soldados a la placa. La siguiente medición la vamos a realizar en el zócalo donde se conecta el cañón del tubo, que recibe corriente desde el flyback. El zócalo del TRC tiene marcada la pata 1, y se cuenta desde ella en sentido horario. Para esta medición, el monitor debe estar conectado a la red y el tester debe estar en corriente continua en su escala máxima (700 a 1.000 V). La punta negra se conecta a masa (generalmente, es un cable que va desde el aquadag hasta la placa del TRC), mientras que con la roja, recorremos todas las patas del zócalo excepto la primera, cuya tensión escapa a la escala del tester, porque maneja entre 5.000 y 7.000 V.

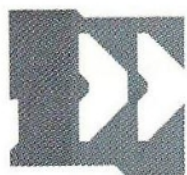
SI NO SABEMOS PARA QUÉ SIRVE

Si no sabemos para qué sirve algún elemento, mejor no lo toquemos. Ya dijimos en más de una oportunidad que dentro del monitor se manejan tensiones muy altas, y si no

tenemos cuidado, pueden hacernos pasar un mal momento en el mejor de los casos, ya que lo más probable es que terminemos por quemar alguna de las placas o algún integrado.

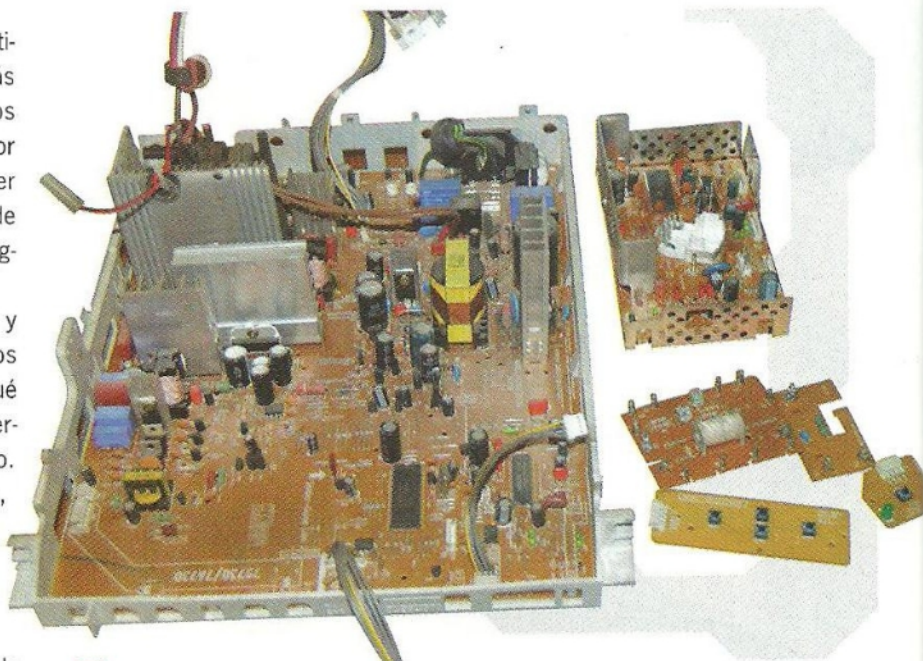
Ajustes y calibración interna

LOS PRESETS DE LOS MONITORES CRT NOS PERMITIRÁN CORREGIR PARÁMETROS COMO LA INTENSIDAD DE CADA UNO DE LOS COLORES, LA LUMINOSIDAD, LA NITIDEZ, Y OTROS.



Debemos tener en cuenta que los antiguos monitores CRT eran mucho más frágiles que los que encontraremos aún en uso en la actualidad. Es por esta razón que antes debíamos tener muchas consideraciones a la hora de detectar una falla y realizar los diagnósticos correspondientes.

Ahora bien, si precisamos ajustar y calibrar un monitor CRT, debemos evaluar ciertos aspectos. Veamos qué podemos hacer para mejorar la performance de un monitor deteriorado. Si nos fijamos en la primera imagen, veremos las diferentes placas que componen un monitor CRT. Las dos más importantes son la que se ubica en la parte superior derecha de la imagen, que corresponde a la placa que se conecta en la parte posterior de la ampolla del TRC, es decir, al cañón de electrones; y la que está a la izquierda, que corresponde a la placa base del monitor.



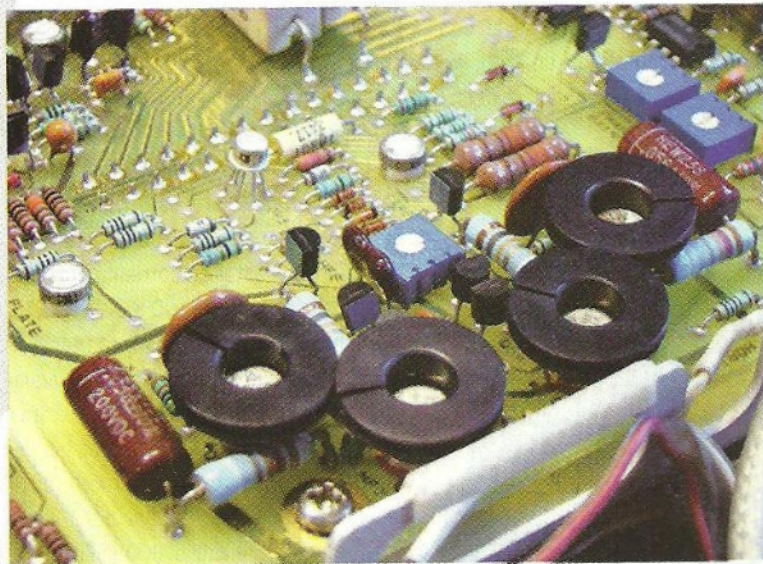
Las placas. A la derecha, vemos la placa base del monitor. A la izquierda, la placa del cañón.

COMPONENTES

Si observamos detenidamente, veremos unos pequeños componentes cuadrados de color azul, que utilizaremos para regular valores como nitidez, luminosidad e intensidad de cada color en particular (una aclaración: es muy probable que los controles de calibración de cada color estén en la placa del cañón).

Procedamos entonces. Una vez más, desconectamos el monitor de la red eléctrica y lo dejamos reposar durante unos diez minutos aproximadamente; de esta manera, lograremos que se descargue cualquier resto de corriente residual, excepto la de la ventosa del flyback, que tendremos que descargar a mano, como explicamos en el apartado referido a dicho componente.

Una vez que retiramos la carcasa del monitor, volvemos a conectarlo, tanto a



Preset. Los presets ubicados sobre la placa del monitor sirven para calibrar la imagen.



Fuente. Detalle de la placa que corresponde a la fuente de poder del monitor CRT.

la red eléctrica como a la computadora que estemos utilizando. Luego ponemos en pantalla una imagen de no menos de 2 megapíxeles para asegurar una buena definición al verificar el resultado de las regulaciones que vamos a efectuar.

REVERTIR CAMBIOS

Antes de comenzar, con un marcador indeleble registramos la posición original de cada uno de los presets, de modo de poder revertir los cambios en caso de que no estemos conformes con los resultados. Lo hacemos de la siguiente manera: si observamos la segunda imagen, que muestra una vista más detallada de la forma de los presets de regulación, veremos que en el centro hay una especie de dial blanco con una ranura; entonces, trazamos una línea gruesa que abarque ambas partes del componente: la exterior, de color azul, y la interior, blanca. De esta manera, si necesitamos revertir los cambios, solo hacemos coincidir ambos lados de la línea que acabamos de marcar.

Con la imagen cargada, giramos uno de los controles para comprobar su función y tomamos nota de ella; realizamos este procedimiento con todos los controles que tiene la placa. Ahora, si la imagen que está en pantalla se ve un poco borro-

sa, algo difuminada, significa que debemos corregir la nitidez; si la vemos algo opaca, como deslucida, necesitamos ajustar la luminosidad, procedimiento que llevamos a cabo exactamente del mismo modo que el anterior, pero con el regulador correspondiente.

PARA OPTIMIZAR NUESTRO TIEMPO, ES ACONSEJABLE REALIZAR LOS AJUSTES DE LOS PRESETS CON EL MONITOR ENCENDIDO, TENIENDO UNA IMAGEN FIJA EN PANTALLA.

PARA TENER EN CUENTA

Puede suceder que el monitor nos esté mostrando una imagen con distorsión en los colores (la imagen tiende hacia el verde o hacia algún otro tono; la gama del rojo se ve más deslucida que las demás). Esto se debe a dos posibles fallas en los controles de regulación de ganancia del tubo. La primera, en el peor de los casos, es la

falla total del componente, que da lugar a la falta de uno de los tres colores (o más, dependiendo del problema que presente). En este caso, directamente remitimos el monitor al servicio técnico especializado o, si sabemos cómo hacerlo, hacemos la reparación nosotros mismos, siempre con un repuesto exactamente igual al que retiramos. La segunda posible falla en la coloración es la falta de potencia en el cátodo del tubo, que es donde se generan los haces de electrones. De ser así, calibramos el regulador del color que está fallando para darle más ganancia. Esto se hace con un destornillador aislado, girando en sentido horario el regulador hasta lograr la potencia necesaria para que la imagen se muestre correctamente.

PRUEBA Y ERROR

En todos los procedimientos que acabamos de describir, utilizamos el método de prueba y error, por lo que tenemos que mantener el monitor encendido y conectado a la PC (y esta, con una imagen fija) para ver los resultados y corregir lo que haga falta. Así podremos hacer la comprobación.

Regular el flyback

LOS CONTROLES DE REGULACIÓN DEL FLYBACK NOS PERMITIRÁN CORREGIR DEFECTOS EN EL ENFOQUE Y DE EXCESO/FALTA DE BRILLO EN LA IMAGEN. VEAMOS CÓMO HACERLO.



A veces, notamos que la pantalla del monitor nos entrega una imagen borrosa, con un brillo excesivo o muy oscura. En estos casos, tenemos la posibilidad de echar mano a los controles de regulación de uno de los componentes del monitor, al que nos hemos referido con anterioridad: el flyback.

PELIGROS DEL FLYBACK

En apartados anteriores ya lo mencionamos, pero no nos cansaremos de repetirlo: el flyback es un componente muy peligroso, porque trabaja con tensiones extremadamente altas (del

orden de los 40.000 V), y si tenemos en cuenta que para realizar las correcciones pertinentes, necesitamos tener el monitor encendido, la tarea se vuelve más riesgosa todavía.

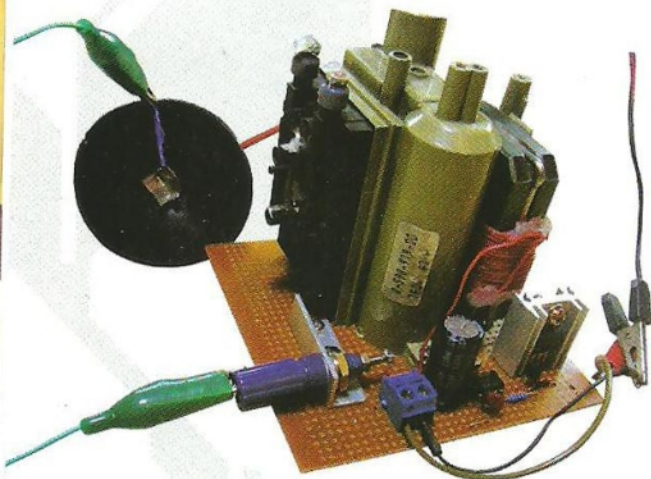
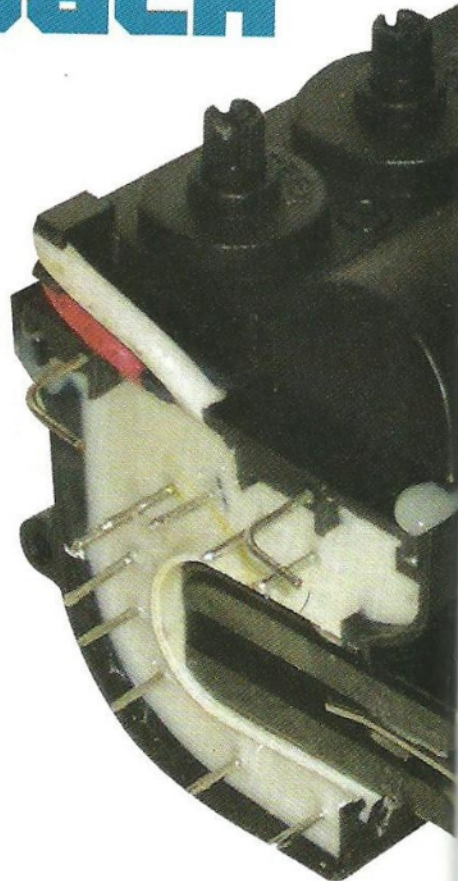
EL FLYBACK TRABAJA CON TENSIONES ELEVADAS, POR LO QUE SIEMPRE CONVIENE HACER LAS CORRECCIONES CON UN DESTORNILLADOR AISLADO.

Generalmente, el flyback está protegido por un cerco de chapa para evitar que, cuando estamos trabajando dentro del monitor, accidentalmente modifiquemos sus reguladores. Por lo tanto, procederemos a retirar el cerco como indicamos a continuación (recordemos que, como paso previo a su remoción, debemos desconectar el monitor de la red eléctrica y aguardar unos diez minutos aproximadamente para que la tensión residual o estática desaparezca). Una vez que sacamos la carcasa,

descargamos la ventosa del flyback como explicamos con anterioridad, para luego sí, sacar el cerco de chapa que rodea al flyback, removiendo sus correspondientes tornillos de sujeción.

REGULACIÓN

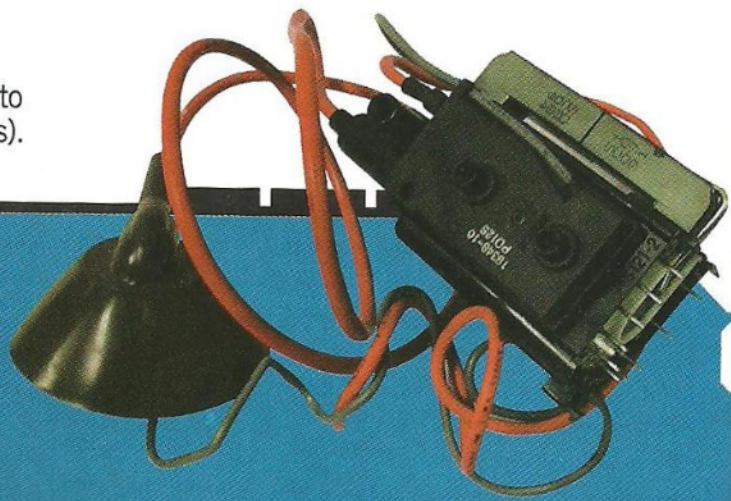
Ahora podemos poner manos a la obra con el proceso de regulación. Como vemos en las imágenes de esta página, el flyback cuenta con dos controles en



Focus. Aquí vemos un acercamiento del control de ajuste de foco (focus).

CORREGIR LA IMAGEN

Al realizar ajustes en el control de foco o en el control de brillo del flyback, utilizamos el método de prueba y error, realizando pequeñas correcciones por medio del giro de cada uno de los presets, en sentido horario o antihorario, según sea necesario, y probando la calidad de la imagen resultante luego de cada corrección efectuada.





Flyback.

Aquí podemos apreciar las perillas de control de foco y brillo del flyback.

forma de perilla. Son dos potenciómetros, cuya función es regular la corriente eléctrica que recorre el circuito; por ese motivo, podemos calibrar la ganancia o pérdida de acuerdo con la falla que tenga el monitor. Uno de esos controles se encarga de regular el foco de la pantalla y está rotulado con la palabra FOCUS (foco, en inglés). El otro nos permite darle al monitor más o menos intensidad de brillo, y está rotulado con la palabra SCREEN (pantalla, en inglés).

PRIMER PASO

El primer paso, entonces, es volver a conectar el monitor, tanto a la computadora como a la red eléctrica, luego de lo cual procedemos a encender ambos aparatos. Una vez que la computadora encendió, ponemos una fotografía en pantalla completa (idealmente, una imagen de 2 megapíxeles o más será suficiente para tener una buena definición que nos permita ver los cambios a medida que realizamos los ajustes).

Vamos a corregir el foco. Con la imagen en pantalla, procedemos a girar el control del foco, en sentido horario, con un destornillador aislado, en recorridos cortos, observando los cambios en la pantalla del monitor. Si la imagen se deteriora aún más, lo giramos en sentido inverso, es decir, antihorario, hasta encontrar la posición en la cual la imagen se vea perfectamente enfocada.

CONTROLES

Con el control de regulación de brillo hacemos exactamente lo mismo, pero previamente ponemos el control de brillo externo del monitor en la mitad. Cabe aclarar que, en monitores algo antiguos, este control suele ser una rueda que sobresale por la parte inferior de la carcasa, debajo de la pantalla o en uno de sus laterales (generalmente, el derecho). Esto nos dará un margen cómodo para que, si el ambiente está muy iluminado, podamos aumentar el brillo, o si estamos a oscuras, podamos disminuirlo. Una vez que encontramos los valores con los que estamos conformes, apagamos el monitor, volvemos a esperar unos diez minutos y descargamos el flyback para, luego, volver a colocar el cerco de chapa que, como habíamos mencionado al principio, protege al componente.

PARA TERMINAR

Para finalizar, colocamos otra vez la carcasa del monitor y la aseguramos con sus correspondientes tornillos. Si hicimos bien las cosas, la imagen que veremos tendrá un enfoque y un brillo perfectos. En caso contrario, deberemos repetir el procedimiento de regulación.

¿TE RESULTA ÚTIL?

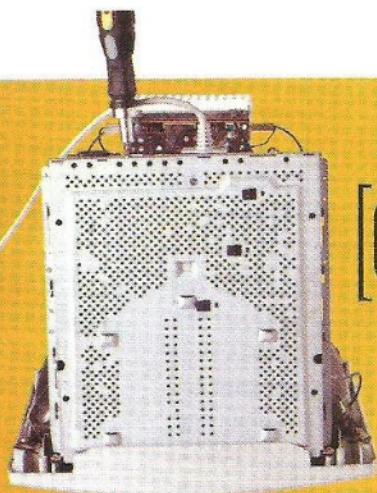
Lo que estás leyendo es el fruto del **trabajo de cientos de personas** que ponen todo de sí para lograr un **mejor producto**. Utilizar versiones "pirata" desalienta la inversión y da lugar a publicaciones de **menor calidad**.

NO ATENTES CONTRA LA LECTURA. NO ATENTES CONTRA TI. COMPRA SOLO PRODUCTOS ORIGINALES.

Nuestras publicaciones se comercializan en kioscos o puestos de vendedores; librerías; locales cerrados; supermercados e internet (usershop.redusers.com). Si tienes alguna duda, comentario o quieres saber más, puedes contactarnos por medio de usershop@redusers.com

Fallas típicas en monitores

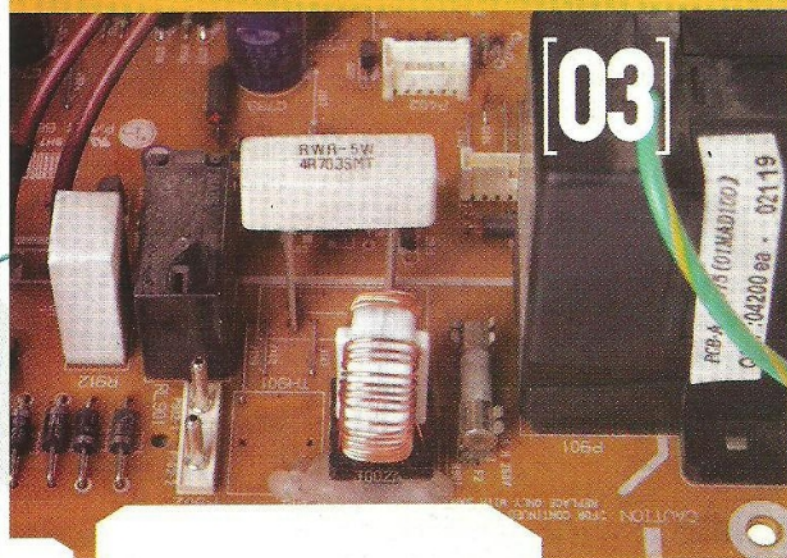
EN ESTE PASO A PASO VEREMOS ALGUNAS DE LAS FALLAS TÍPICAS CON LAS CUALES NOS ENCONTRAREMOS AL REVISAR MONITORES CRT.



[01]



[02]



[03]



[04]

[01]

Para hacer las pruebas sobre el monitor, debemos retirar la chapa que protege la placa principal. Algunos procedimientos se harán con el monitor desarmado (utilizando una pulsera antiestática y tomando todas las medidas de seguridad necesarias).

[02]

Después de retirar la chapa protectora, examinamos la placa base en busca de manchas anaranjadas, que son restos del algún chispazo o cortocircuito. Para limpiar estos restos, utilizamos un cepillo de cerdas y alcohol isopropílico. Cuando la placa esté limpia, nos fijamos si es necesario corregir alguna soldadura.

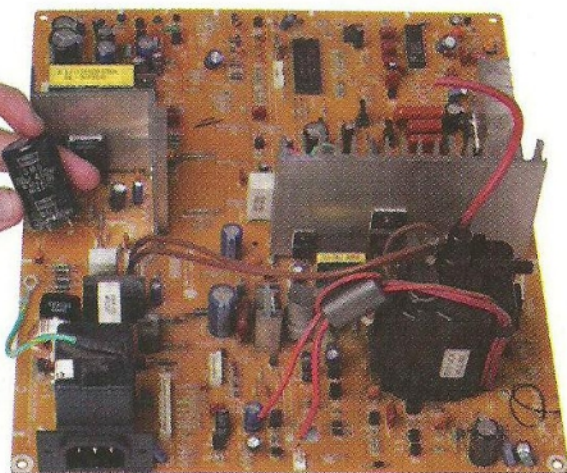
[03]

Si el monitor no enciende, se habrá quemado el pequeño fusible de su interior, que identificaremos y reemplazaremos. Si el fusible se quema cada vez, hay un componente que está causando dicho problema, ya que el fusible es un elemento de protección. Cuando se quema en reiteradas oportunidades, debemos revisar que no haya otro componente quemado.

[04]

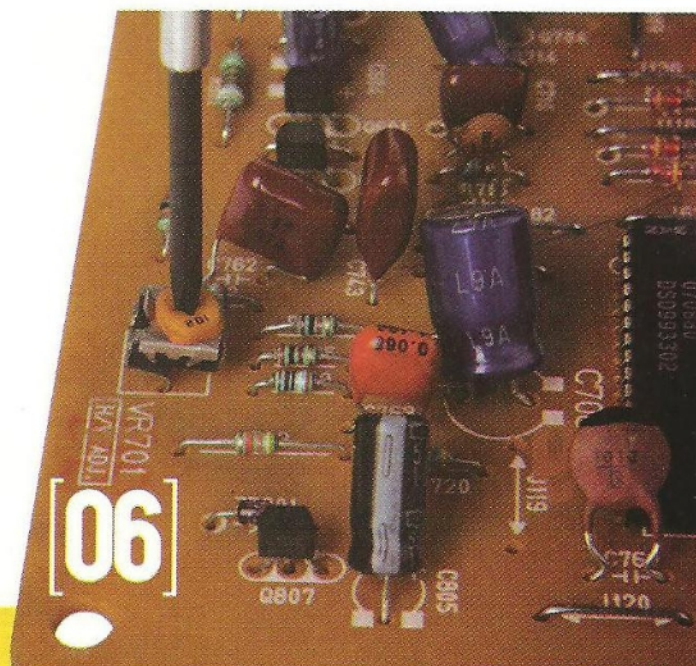
Si tenemos que reemplazar algún componente (por ejemplo, un capacitor hinchado), primero colocamos unas gotas de flux sobre el punto de soldado de ese elemento, y luego, apoyando el soldador y un poco de estaño, vamos ablandando las soldaduras para retirar el componente dañado.

[05]

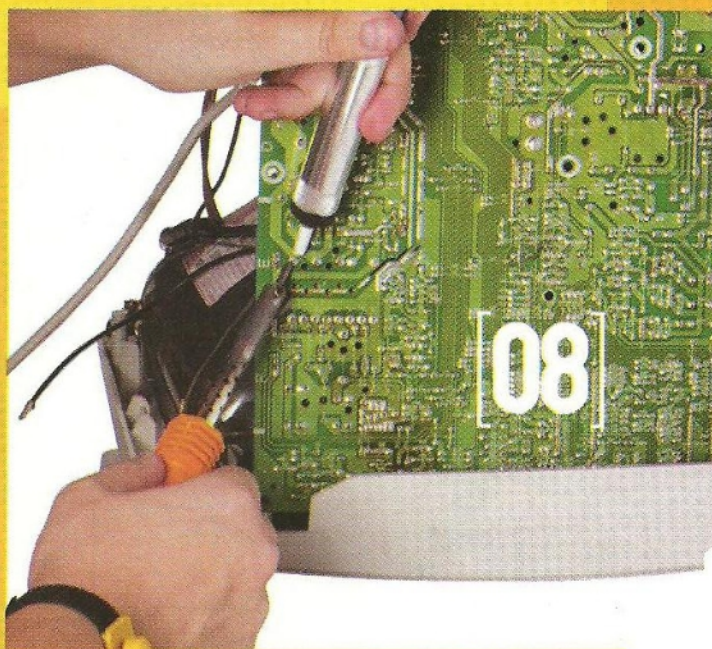


EL FUSIBLE ES UN ELEMENTO DE PROTECCIÓN. SI SE QUEMA HAY QUE CAMBIARLO.

[06]



[08]



[07]



[05]

El capacitor de mayor tamaño que encontraremos en el interior es parte de la fuente de alimentación, con lo cual la falla de este componente puede provocar que el monitor no encienda o se apague al instante. Su reemplazo es sencillo; solo debemos respetar las especificaciones grabadas en él.

[06]

Debido al uso, el monitor pierde luminosidad, nitidez, brillo, etc. Estos parámetros se pueden configurar desde el menú del aparato, pero para calibrarlos internamente, se utilizan los presets. Con mucho cuidado, podemos realizar este procedimiento con el monitor encendido, de modo de ir comprobando los cambios en la pantalla.

[07]

Calibración del flyback.

Este elemento tiene dos potenciómetros, focus y screen, que nos permitirán corregir la imagen. Antes de girarlos, conviene realizar una marca con una microfibrá indeleble en su posición original. El focus permite corregir la nitidez de la imagen (si por momentos se muestran imágenes difusas), y el screen se usa para calibrar el contraste.

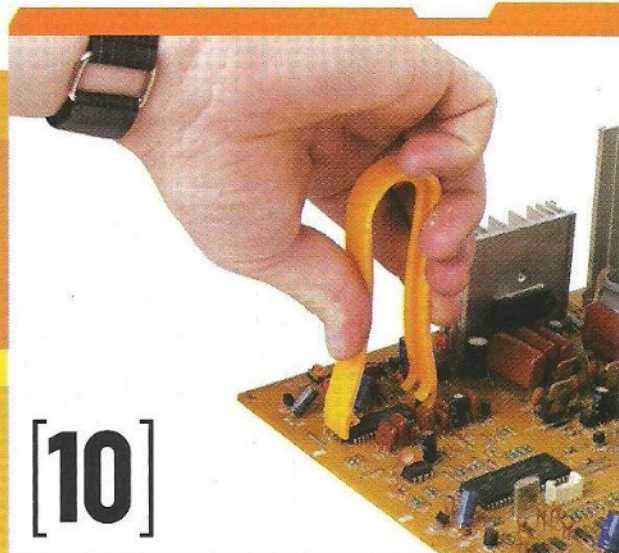
[08]

Cambio del flyback.

Cuando en el medio de la pantalla aparece un punto, seguramente se trata de un flyback en mal estado. Si bien este elemento puede repararse, es conveniente reemplazarlo. Para hacerlo, primero lo descargamos y, luego, desconectamos la ventosa (chupete que está sobre el tubo).



[09]



[10]



[11]



[12]

[09]

Los transistores de la fuente suelen dañarse junto con los capacitores. Si tenemos capacitores cercanos que estaban reventados, hay que revisarlos. Hay otros tres transistores importantes cercanos al cañón del tubo, que son los amplificadores de color (RGB). Cuando la imagen muestra colores alterados, debemos revisar los transistores.

[10]

La imagen que vemos en la pantalla tiene forma ovalada, y no se puede corregir desde el menú. Este problema se debe al integrado que está cerca de los transistores RGB. También hay otro integrado en la fuente, que cuando falla, puede generar una temperatura excesiva y entonces habrá que reemplazarlo (el modelo figura sobre el mismo integrado).

[11]

La función Desmagnetizar del menú del CRT se utiliza cuando vemos manchas de colores en la pantalla. La bobina desmagnetizadora tiene un valor bajo de resistencia, que puede ser entre 15 y 30 Ohms.

[12]

Este proceso es muy delicado, ya que estaremos trabajando con un voltaje extremadamente elevado. Antes de realizar cualquier trabajo de soldadura, hay que descargar el flyback para evitar choques eléctricos. Para eso, conectamos el extremo de un cable a un metal que servirá como tierra (puede ser la pata de una silla o la mesa) y el otro, al destornillador.